T－Ｍｉｋｅ－Ｅ／Ｂ／Ｐ

コロージョン（腐食）超音波肉厚計

取扱説明書



本取り説は、米国 Stresstel 社の許諾に依って弊社(有)アイ・エス・エルが翻訳したものです。直訳では無く、日本の NDI 環境を考慮して訳してあります。Stresstel 社の意図と異なる部分もあると思います。翻訳に不備があるかも知れませんので、原文を必ず参照ください。

原本は REV F VERSION4 October 1998 です。

クイック・レファランス・シート

以下は本体の後面に貼ってある、シートの内容です。

T-Mike-E 用

ゼロ点補正

１．T-Mike-E の上面のゼロ点補正ブロックに接触媒質を僅かに塗ります。

２．探触子をゼロ点補正ブロックに当てます。

３．T-Mike-E が Prb0 と表示します。

校正

１．ゼロ点補正を予め行います。

２．音速校正用片に、接触媒質を少し塗ります。

３．探触子をその上に当てます。

厚さが既知の場合

4．CAL キーを押します。

5．上↑下↓の矢印キーで、厚さを合わせます。

6．もう一度 CAL キーを押します。

7．計測を開始します。

音速が既知の場合

4．CAL キーを２回押します。

5．上↑下↓の矢印キーで、音速値を合わせます。

6．もう一度 CAL キーを押します。

7．計測を開始します。

クイック・レファランス・シート

T-Mike-B 用

音速選択

１．MATキーを押します。
２．↑下↓の矢印キーで、材料を選択します。

StL　鋼

AL　アルミ

SStL　SUS

CASt　鋳鉄

PLGS　アクリル

CUSｔ　顧客設定

３．MATキー押します。音速値が数秒間表示し、肉厚測定モードになります。

校正

１．上面のゼロ点補正ブロックに接触媒質を僅かに塗ります。
２．探触子をゼロ点補正ブロックに当てます。
３．T-Mike-B が Prb0 と表示します。ゼロ点補正完了です。
４．ノギスで材料の厚さを測ります。
５．材料に接触媒質を少し塗ります。
６．探触子をそこに当てます。
７．厚さがノギスの値と同じか確認します。
８．計測を開始します。

T-Mike-P 用

校正に関しては T-Mike-B 用と同じです。

音速選択はありません。電源ＯＮで測定可能状態です。

音速はＰＣ又はＴ－Ｍｉｋｅ－Ｅよりシリアルケーブルで設定します。

通信ケーブルに関して

以下の専用のケーブルをご使用ください。

T-Mike-E と T-Mike-P/B 間の接続用	062-500-055
T-Mike シリーズと PC ｼﾘｱﾙﾎﾟｰﾄとの接続用	022-506-783

目次

重要なお知らせ

Stresstel 社製の超音波肉厚計を使用するに当たって、以下を十分理解してください。
間違った使い方をされると、障害を受けたり、最悪死亡する事もあります。
2004 年から出荷の T-Mike-E は表示を 0.1mm、0.01mm、0.01 インチ、0.001 インチと 4 種に切替られます。

一般的注意

超音波非破壊検査に於、基本的に以下が必修です。

- 目的に合った機器の選定
- 試験に必要な十分な知識
- 操作に関する訓練

本取扱説明は Stresstel 社製の肉厚計に関する基本的な設定と取扱に関して記載しています。本取扱説明のみでは、実際の試験に不十分かもしれません。日本非破壊検査協会の試験要領書などを参考にしてください。

オペレータ教育

オペレータの方は、認定された、超音波肉厚計の取扱講習コースを受けられる事が要求されています。日本非破壊検査協会や民間団体によって、講習会が再開されています。ォペーレータは以下の知識が必要です。

- 超音波の伝播原理
- 材料音速の効果
- 材料境界での音波の振舞
- 探触子ビームのカバー範囲

試験（計測）の限界

超音波に依る試験では、結果は超音波ビーム伝播の結果としてもたらされる。従って,オペレータは超音波による試験の限界を知る事が重要である。大きなものを測ろうとしても、超音波が十分戻って来ないかもしれない。また、裏面が傾いている場合には超音波は、探触子に戻らす、測定出来ない。

以下に試験を行う上で、重要なファクターを記します。

ゼロ点補正

腐食肉厚計は探触子として、ニ探触子法、ディレー付探触子が使われています。ディレー

部は工業用プラスティックで出来ており、温度によってその中を伝播する音波の時間が変化します。これが測定の誤差になります。こまめにゼロ点補正して、温度変化による誤差を避ける必要があります。更にこのディレーは試験を繰り返すと磨耗します。その磨耗もゼロ点補正で補正できます。

音速校正

超音波肉厚計による計測に於、音速 **V** の分かっている材料の、伝播時間 **T** から、厚さ **H** が計算されます。H=V×T です。音速が変わったら、その分誤差になります。音速が実際の被試験材と異なると誤差になります。材料の音速は温度依存性があります。従って、被試験材と同じ材料、同じ温度で音速校正をする必要があります。被試験材の種類が同じでも、或いは同一物の場所によって音速が異なります。試験者はその状況を把握した上で、計測してください。

探触子の選択

T-Mike シリーズ用に探触子が幾つか準備されています。目的に適した探触子を選定する事が重要です。特に高温被試験材の測定では、探触子の破損に繋がりますので注意が必要です。

目的	品番	振動子径	周波数
汎用　標準腐食検査用	063-200-003	1/4"	5MHz
アルミなど減衰の少ない物用	063-200-002	1/4"	10MHz
汎用（旧 SL ｼﾘｰｽﾞ 互換）	063-200-018	1/4"	7.5MHz
小径パイプ用	同上	1/4"	7.5MHz
350℃までの高温用	063-200-022	1/4"	5MHz
鋳物用、減衰の大きいもの	063-200-049	1/2”	1MHz
鋳鉄用	063-200-006	1/4"	2.25MHz
厚物用	063-200-008	1/4"	5MHz

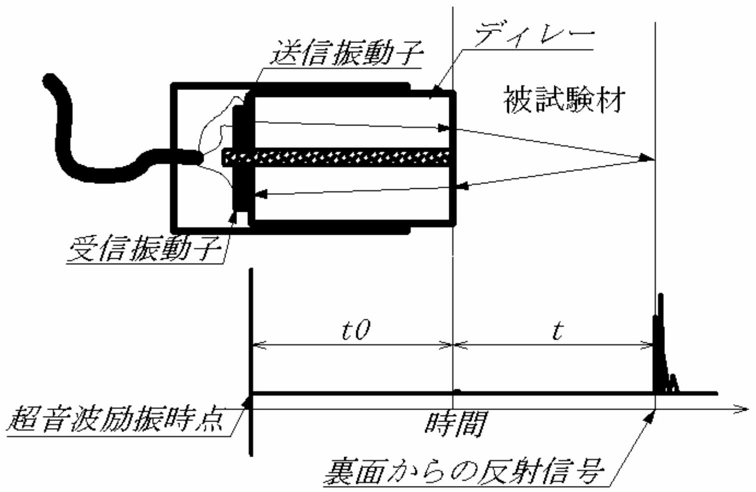
色と周波数　StressTel 社の探触子は探触子のラベル又はﾘﾝｸﾞ の色によって周波数が判る様になっています。同じ形状の探触子を複数持っている場合、判別が容易です。

黄色　１MHｚ、　灰色　２．２５MHｚ、　青　５MHｚ、　黒　７．５MHｚ
白　１０MHｚ、　赤　高分解能

動作原理

A. 超音波伝播

T-Mike ｼﾘｰｽﾞ は超音波探触子で送信した超音波の材料中の伝播時間から、厚さを計算します。超音波の伝播状態を図示すると以下になります。



探触子の送信用振動子が電気的に励振され、超音波が発生します。ディレー中を伝播し、接触媒質で接触している被試験材に伝播します。裏面で跳ね返って来た超音波の一部がディレーを通って受信用振動子に伝わります。

被試験材の中を V 状に伝播する経路の伝播時間 t を測定します。被試験材の音速 V が既知であれば　厚さ＝V×ｔ　となります。

B. ゼロ点補正

上図で、超音波が送信振動子から出て、受信振動子で受信される間での時間全体 T は電気的に測定できます。ディレー内を伝播する時間ｔ0 が分からないと時間ｔが分かりません。既知の伝播時間がハッキリしている材料を探触子に接触させ、補正します。T-Mike の上面に金属ブロックが付いています。これは伝播時間が既知で、T-Mike 自身内部に値が保存されています。

測定時間が T で、このブロックの時間が tb だと　t0 ＝ T－tb で計算されます。この値を使って、以降の測定は　t = T－t0 とします。音速 V が既知であれば、厚さ H は H= V×t = V×（ T－t0 ）です。

なお、超音波が V 状に伝播する為、厚さが薄い場合は、誤差が出ます。T-Mike 内部で補正しています。これを一般に V 補正と呼びます。

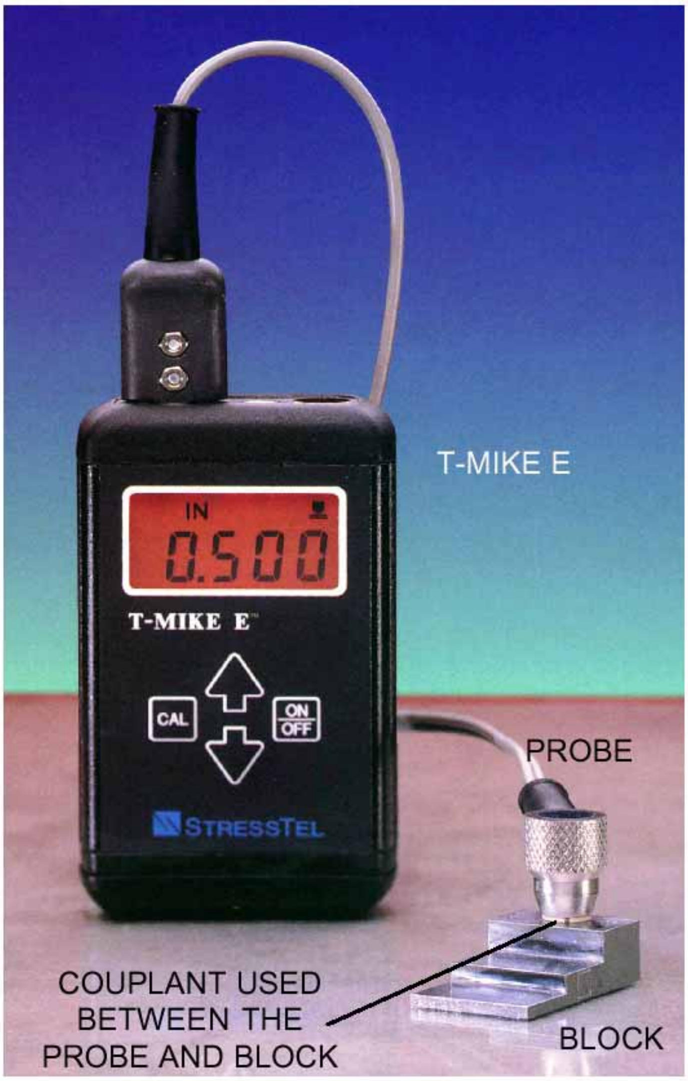
C. 音速の校正

既知の音速の被試験材の場合はその値を T-Mike に設定します。分からない場合は次の 2 つの方法で行います。

一点校正
　セロ点補正が完了している状態で、被試験材の一部で、厚さが計測できる部分を使います。或いは、既知の厚さの音速が被試験材と同じ物を使います。
　前述の様に時間 t は（ T－t0 ）と計測できます。厚さが H0 の部分を測ると
　　V0 = H0 ÷t＝ H0 ÷（ T－t0 ） となり、計算できます。T-Mike がこれをしてくれます。

二点校正
　V パス補正は探触子の径や厳密には超音波の周波数減衰特定などの色々なファクターによって影響します。精度の良い測定をする場合は測定しようとしている厚さの最大値と最小値が合うようにすると、測定精度が上がります。厚さ H1 の伝播時間が t1、厚さ H2 の伝播時間が t2 とすると
　V0 =（H2 －H1）÷（t 2 －t 1）
　to = t1－(V0÷H1)　又は to = t2－(V0÷H2) と表せます。
２回の時間測定で、ゼロ点補正と音速校正が出来ます。

計測システム　外観


IN
0.500
T-MIKE E
CAL
ON
OFF
STRESSTEL
T-MIKE E
PROBE
COUPLANT USED
BETWEEN THE
PROBE AND BLOCK
BLOCK

仕様　　T-Mike-E/P/B

測定範囲(材料や温度など諸条件で変わります。)	0.635～500mm(0.025～19.999 ｲﾝﾁ)
分解能	0.01mm / 0.001 ｲﾝﾁ
表示	４1/2　digit　LCD　ﾊﾞｯｸﾗｲﾄ付
被試験材表面温度（標準探触子にて）	-18～150℃　0～300 華氏
バッテリー	標準アルカリ電池(NiCd,NiHM も可)
動作時間	300 時間 (80 時間ﾊﾞｯｸﾗｲﾄあり)
重さ	３１２g
大きさ　幅×高×厚	６４×１１４×３３mm

セットアップ・シーケンス

ご購入後、最初に作業する場合は必ず以下のセットアップ・シーケンスを必ず行ってください。以下は T-Mike-E を中心として述べます。T-Mike-P 及び T-Mike-B に関しては、以下をお読みの上、それぞれの項を参照ください。

A. 概要

CAL キーを押しながら、ON/OFF 電源キーを押して離すと、T-Mike は基本設定のシーケンスに入ります。上↑下↓キーで選択し、CAL キーを押して次の設定に移ります。以下が連続して設定できます。なお、CAL キーを押しながら、ON/OFF 電源キーを押している状態でソフトのリビジョンを表示します（例　Ｒ３．００)。

１）バックライトの ON/OFF

２）メトリック（m系）とインペリアル（ｲﾝﾁ系）の単位選択

３）キャリブレーションかロックかの指定

　キャリブレーションの場合は　一点校正と二点校正の指定

以下詳細です。

B. バックライトの ON/OFF

CAL キーを押しながら、ON/OFF 電源キーを押して離すると、LCC はＯｎ又はＯＦＦの表示になります。上↑下↓キーで切り替えが出来ます。Ｏｎでバックライトは点灯します。ＯＦＦで消灯です。

明るい所での作業では、ＯＦＦにしましょう。電池の持ちを長く出来ます。

C. メトリック（m系）とインペリアル（ｲﾝﾁ系）

ＣＡＬキーを押します。MMかＩＮの印が表示されます。MMはメトリック系を示します。厚さは 0.01mm 単位、音速はm／ｓ単位となります。ＩＮはインペリアル系を示します。厚さは 0.001 インチ単位、音速はインチ／μｓ単位となります。切替たい場合は上↑下↓キーを使います。

2004 年以降に出荷の T-Mike-E は表示を 0.1mm、0.01mm、0.01 インチ、0.001 インチと 4 種に上↑下↓キーで切替られます。

D. キャリブレーション・ロック

再びＣＡＬキーを押します。CAL 又は LOC と表示されます。

CAL の場合は音速調整ができます。LOC の場合は音速は固定となります。

一定の条件で試験を行う場合など、管理者が音速調整を好まない場合は、LOC を使用しましょう。

E. キャリブレーション方法

再びＣＡＬキーを押します。LOC を選んだ場合は、測定状態に入ります。CAL を選んだ場合は、**1Pt** 又は **2Pt** の表示がでます。1Pt は一点校正、2Pt は二点校正の意味です。

通常のオペレーション

ご購入後、最初に作業する場合は必ず前述のセットアップ･シーケンスを行ってください。

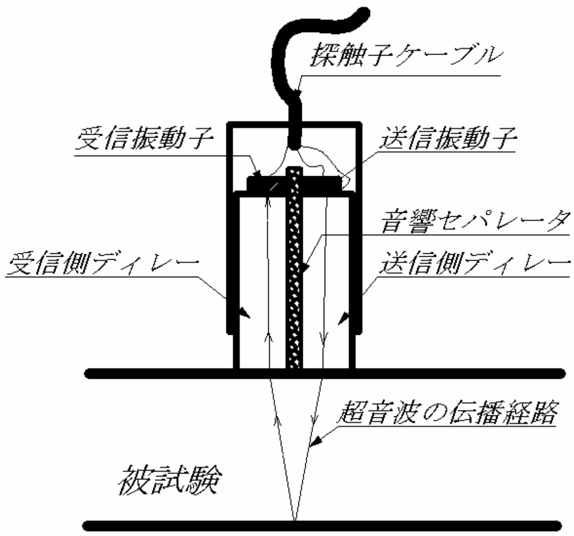
A. 電源 ON／ＯＦＦ



電源キーを押すと、Ｔ－Ｍｉｋｅの電源が入り、０の値を表示します。電源ＯＦＦする時もこのキーを押します。

B. ゼロ点補正

探触子をＴ－Ｍｉｋｅに接続してください。探触子内部にはディレー（遅延）材があります。振動子から出た超音波はこのディレーを伝わって、材料中に伝播します。伝播時間は、この分大目になります。この時間を差し引くのがゼロ点補正です。



探触子に接触媒質を塗って、探触子をＴ－Ｍｉｋｅの上面のゼロ調用ブロックに当てます。当てると Prb0 の表示になります。

T-Mike がゼロ調用ブロックを認知し、ゼロ点補正を自動で行います。探触子をブロックから離すと、補正は完了します。このブロックは 6.34mm 厚さ相当ですが、他のブロックで校正はできません。なお、この自動校正中は、音速は５９１８ｍ／Ｓに成っています。校正終了後、前の音速値に戻ります。

C. 未知の音速材料の音速校正（測定）

予めゼロ点補正をしておきます。

測定しようとする材料の音速が分からない場合、まず適当な同じ材用のサンプルを使って音速の校正をします。ノギス等で、サンプルの寸法を測ります。

探触子をサンプルに接触媒質を付けて当てます。

CAL キーを押します。測定値がホールドされます。この値がノギス等で測った値と成るよう上↑下↓キーで変更します。CAL キーを再び押します。音速が表示されます。ここで音速を変更できますが、通常は変更しません。単に音速の確認をします。サンプルに依っては中に巣や割れがあって、短い距離を測っている可能性もあります。そう言った間違いの校正を排除します。もう一度 CAL キーを押し、測定モードに戻します。

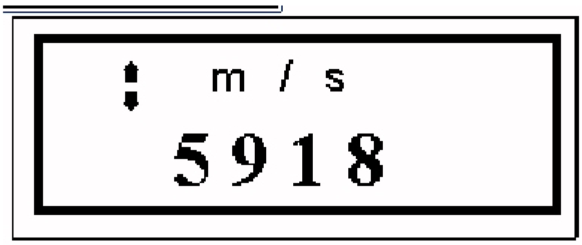
念の為に、サンプルにもう一度探触子を当てましょう。サンプルの寸法と同じ値が表示

される筈です。

D. 音速が分かっている材料の音速校正

予めゼロ点補正をしておきます。探触子になにも付けない状態で

CAL キーを押します。瞬間 CAL を表示し、ゼロの値が表示されます。もう一度 CAL キーを押します。音速の表示が現れ、音速設定モードとなります。上↑下↓キーで音速を既知の値に変更します。



E. 厚さの測定

試験（測定）を開始する前に、被試験材の表面の汚れ、塵、剥がれ易い錆びなどは、落としておきましょう。ゼロ点補正と音速校正が成された確認しましょう。
接触媒質を試験する場所全体に塗ります。探触子を確実に測定ﾎﾟｲﾝﾄに接触させせます。
接触状態が良いと、カップリング・インジケータが下図の右に様になります。接触状態が悪いと、左のマークになります。探触子が何らかのエコーを検出すると、右の表示になります。探触子が材料に接触していなくても、接触媒質が多量に探触子面に付いていると、接触媒質の表面からの反射が探触子に戻ってきて、インジケータは右の状態になりえます。




カップリング・インジケータの横に？マークが表示される場合は、何かの異常です。探触子の位置を変えたり、接触を再度確認ください。
４分半の時間、探触子が何もエコーを検出しないと、電源が自動的に OFF します。それまでのゼロ点補正や音速校正の値は、記憶されています。

F. 計測単位

計測単位は前述のイニシアルセットアップに依ります。

G. ローバッテリ

T－Mike は電源電圧を常に監視しています。最低許容電圧以下にバッテリ電圧が下がると、数値表示がブリンキング（点滅）します。この状態になったら、成るべく早く電池

を交換してください。更に電圧が下がると、T-Mike は自動的に電源を OFF します。

H. 二次電池の使用

T-Mike は標準は単三アルカリ電池です。二次電池の単三 NiCd 電池又は単三 NiMH(水素)電池も使用できます。

電池交換は、下部蓋のネジをマイナス･ドライバーで反時計周りに緩め、蓋を開けます。4 本の電池を抜き、新しいアルカリ電池又は充電された、二次電池を電池の電極＋ーの方向を間違えない様に挿入してください。蓋を閉め、ネジをマイナス・ドライバーで時計周りに〆ます。

NiCd 電池の場合、電池を取り出さずに、ｵﾌﾟｼｮﾝのﾁｬｰｼﾞｬｰをシリアルコネクターに繋いで、充電できます。この場合は 14 時間かかります。NiMH の場合は２０時間かかります。

電池交換したら、ゼロ点補正と音速校正を必ず行ってください。

T-Mike-Programmmable の場合

A. T-Mike-P は前面に ONOFF の SW のみです。コンピュータ又は T-Mike-E からデータを転送できます。コンピュータとの接続用のケーブルは付属しています。T-Mike-E と接続する場合は、専用ケーブル・ｵﾌﾟｼｮﾝが準備されています。

B. T-Mike-E からのデータ転送

T-Mike-E は音速を設定しておいてください。T-Mike-E と T-Mike-P 電源は OFF の状態にして、専用ケーブルを多ピン LEMO コネクタに繋ぎます。T-Mike-E を電源 ON 時にし、CAL キーを二度押して音速の表示の状態にしてください。T-Mike-P の電源 ON 時にしてください。T-Mike-P は CAL を表示し、音速を T-Mike-E から受けます。T-Mike-E を同じ音速である事を確認ください。

C. IBM コンパチブルコンピュータからのデータ転送

IBM コンパチブルコンピュータには予め転送ソフトをインストールする必要あります。付属の英語版ソフトでも可能ですが、弊社ウエッブからダウンロードしたフリーソフトの場合は、日本語表示の上、機能拡張されています。

付属のケーブルを多ピン LEMO コネクタに繋ぎます。反対側の９ピン D-SUB コネクタを PC のシリアル･ポートに繋ぎます。T-Mike-P 電源は OFF の状態にしておきます。ソフトを起動し、シリアル・ポート・番号を設定します。計測単位を選びます。音速を設定します。バックライトのＯＮ／ＯＦＦを選択します。送るのボタンを押します。



T-Mike-P 電源をＯＮする様指示がでますので、ＯＮします。



設定された、音速値、単位系、バックライトの ON/OFF の情報が T-Mike-P に送られます。

D. 専用ケーブル

専用ケーブルは以下です。

T-Mike-E との接続用　　　　062-500-055

PC との接続用　　　　　　　022-506-783

T-Mike-Basic の場合

A. T-Mike-B は音速校正モードが無いだけで、大半が T-Mike-E を同じです。音速校正モードが無い代わりに５種の音速が選べます。本

B. 音速選択



MAT キーを押すと、音速を選択できます。予め以下が設定されています。

表示 **AL**　Aluminum　アルミニューム　６３５０m／S

表示 **StL**　Steel　鋼　５９１８m／S

表示 **SStL**　StainlessSteel　SUS　５６６５m／S

表示 **CASt**　Castl　鋳物　４５７２m／S

表示 **PL65**　Plexgrassl　アクリル　２７４３m／S

表示 **CUSt**　Customer　顧客設定

C. PC 及び T-Mike-E からのデータ転送

転送方法は T-Mike-P と同じです。T-Mike-P の項目を参照ください。なお、この動作をさせると音速設定は LOC 状態となります。

D. セットアップ・シーケンス

T-Mike-E と以下を除いて同じです。

１）CAL キーの代わりに MAT キーを使います。

２）MAT キーを押しなら多電源 ON すると、セットアップシーケンスに入ります。この時内部プログラムのリビジョンを表示します。

３）バックライトの On 又は OFF が表示されます。上↑下↓キーで変更できます。

４）MAT キーを押すとメートル系かインペリアル系の単位設定ができます。MM 又は IN が表示されます。上↑下↓キーで変更できます。

５）更に MAT キーを押すと、MAT 又は LOC が表示されます。LOC は音速設定を固定するモードです。MAT は５種の内部設定音速を選べるモードです。上↑下↓キーで変更できます。

６）更に MAT キーを押すと、前項で LOC を選んだ場合は、上↑下↓キーで音速値を変更できます。前項で MAT を選んだ場合は、上↑下↓キーで５種の材料の内から音速値を選べます。

ヒント

A. バックライト

バックライトはエコーを検出した場合に点灯します。が、電池を余分に消費します。電池を長持ちさせたい場合はバックライトを OFF しましょう。

B. 表面の清掃

探触子と被試験体の接触する表面は清掃しましょう。清掃すると接触媒質の使用量は少なくて済みます。

C. 計測の確実性

同じ温度、形、材質、大きさのものの試験で、校正をしっかりした場合に最小の誤差になります。一般的に材料の音速は、同じ材質であっても差があります。温度依存性もあります。例えば音速の差は

アルミ±２%　　鋳鉄±８%　　鋼±０．５%　　ナイロン±１０%

もあります。

D.　　高温材料の測定

高温用探触子は短時間の測定で高温の表面での測定を可能とします。

要領は以下です。

１）接触媒質を探触子全面に付けます。２）被検査材に探触子を当て、測定します。３）被検査材表面温度が３５０℃の場合**５秒**以上は被検査材に接触しないでください。

温度が低ければ、低い程、長い時間接触できますが、最大１０秒を目処にしてください。

４）探触子を被検査材から離し、大気中で冷やします。
　この際、水などで急冷却すると、故障の原因になります。
５）肌で触れる温度に成ったら、次の測定をします。
大気中での冷却は時間がかかります。探触子を数個準備し、取替作業が効率的です。
なお、高温用接触媒質としてシリコン・オイル（通常 200℃程度まで使用可、種類で異なりますので、メーカーに問い合わせ、試してください。）の他以下が使用できます。
290℃まで Hitempco 55g 118-300-010
200～500℃ ZGM 100g 083-050-471
なおストレステル製の探触子は 350℃まで使えるものが最高です。これ以上はクラウトクレー社製の超高温用を使用ください。

保守

日常以下の要領で点検保守をしてください。

A. 探触子とケーブル

以下点検ください。
＊ケーブルの裂、穴など。
＊コネクターが T-Mike にシッカリ接続できるか？
＊T-Mike に探触子を接続し、探触子になにも接触させない状態で、表示が固定されているか？不安定に値が変わる場合は、探触子の送受信間に信号の漏れが発生しています。探触子のセパレータの部分に金属片などが、クロスして付着している場合にも発生します。

B. オプションのニッケルカドウミウム(NiCd)電池

完全に電圧が低下するまで、使ってから充電しましょう。使い切る前に、充電を開始すると（追加充電）、所謂 NiCd 電池のメモリー効果に依って実質容量が減ります。間違って、追加充電した場合は、完全に放電させてから、充電します。放電器はラジコン模型店などで販売されています。

C. キーパット

キーは使用頻度が高く、押したとき、凹んだまま、戻らない事が発生します。故障の大半がキーの不良です。キーパッドは容易に交換できます。現場での Do It Yourself も可能です。スペアパーツとして御購入できます。

D. LCD 表示

表示部は表面はガラスです。T-Mike の部品の中で、一番物理的に壊れやすいものです。T-Mike を落としたりすると、高い頻度で壊れます。LCD は技術者によって工場で修理となります。壊さない様注意が必要です。また、汚れを落とすときに、溶媒や研磨材は使わないでください。表面が柔らかいプラスティック膜で、これが修復できない事態になることがあります。メガネのクリーナセット等で軽く拭く程度としてください。また、

ガラス保護の為に、接着強度の無い、透明粘着テープを貼る事も良い事です。汚れたら張り替えられます。

ご質問など

技術的ご質問、修理に関しては、ご購入先の販売店にお問い合わせください。

また、以下にご質問を Email ください。

isl@kcnne.jp

保証

（期間など米国 Stresstel 社と異なります。）

本取扱説明書に従い、一般の使用環境で、顧客への納品後１年間が保証期間です。その間に起きた、故障は無償修理させて頂きます。なお、米国 Stresstel 社出荷後２年以上経た場合は、保証しません。

ケーブル、探触子、電池などの消耗品は補償外です。

なお、探触子に関しては、使用していない場合は１年補償です。使用した場合は使用後９０日間以内に故障が起きた場合は、その状態を見させて頂いて、有償無償を判断します。（米国工場で判断）この場合、外観上の打撲等な無い場合、原則無償です。

なお、探触子の使用方法は、常温被試験材に垂直に当てる方法で、横に滑らせる方法は対象外です。温度が高い場合はその分寿命が短くなります。

具体的な修理は販売店にお尋ねください。国内では、一部の販売店及び(有)アイ・エス・エルが修理体制を持っています。

なお、転売された場合、海外に輸出された場合、補償はされません。

二点校正

T-Mike-E は二点校正モードが可能です。二つの厚さの異なる試験片で校正します。薄いほうの試験片でゼロ点を調整し、厚い方の試験片で音速を校正します。

CAL キーを押しながら、ON/OFF 電源キーを押してセットアップシーケンスで LOC を解除し CAL とし、二点校正２Pt





としてください。

このモードではゼロ調用ブロックによる自動ゼロ点構成機能は無効となります。

校正したい場合、CAL キーを押してください。



が瞬時表示されます。

探触子を薄い試験片に接触媒質を塗って接触させ、肉厚表示が正しい値になるよう上↑下↓キーで調整します。正しい値になったら再び CAL キーを押してください。

次に探触子を厚い試験片に接触媒質を塗って接触させ、肉厚表示が正しい値になるよう上↑下↓キーで調整します。正しい値になったら再び CAL キーを押してください。

音速を表示します。もし、音速を調整したい場合は↑下↓キーで調整できます。が、この作業は推奨できません。

もう一度 CAL キーを押し、肉厚測定モードにします。

付録 A

主要材料の音速表.

	in/µsec	m/sec		in/µsec	m/sec
Aluminum	.25	6300	Nylon	.10	2600
Beryllium	.51	12900	Phenolic	.056	1400
Brass	.17	4400	Platinum	.16	4000
Cadmium	.11	2800	Plexiglas	.11	2700
Cast Iron	.19	4500	Polyethylene	.07	1900
Copper	.18	4700	Polystyrene	.093	2400
Diamond	.69	17500	Polyurethane	.07	1900
Glass(Crn)	.22	5700	Porcelain	.22	5600
Glass(Wind)	.27	6800	Rubber(Butyl)	.073	1900
Gold	.13	3200	Rubber (Vulc)	.09	2300
Inconel	.22	5700	Silver	.14	3600
Lead	.085	2200	Steel	.23	5900
Magnesium	.23	5800	Tin	.13	3300
Manganese	.18	4700	Titanium	.24	5900
Molybdenum	.25	6300	Tungsten	.21	5400
Neoprene	.063	1600	Zinc	.16	4200
Monel	.21	5400	Zircaloy 2	.19	4700
Nickel	.22	5600			

付録 B　安全証明

MATERIAL SAFETY DATA SHEET

N/A = not applicable or not available

Effective Date: 7/92

SECTION 1 -- PRODUCT IDENTIFICATION

Product Name: SOUNDSAFE®
Generic Name: Ultrasound Couplant
Manufacturer: Sonotech, Inc.
P.O. Box 2189, Bellingham, WA 98227-2189
206-671-9121

NFPA Hazardous Materials Identification System
Health 0
Flammability 0
Reactivity 0

SECTION 2 -- HAZARDOUS INGREDIENTS

none

SECTION 3 -- PHYSICAL DATA

Boiling Point: >250°F
pH: 7.35 – 7.9
Vapor Pressure: N/A
Vapor Density: N/A
Evaporation Rate: N/A
Specific Gravity: >1.02
Solubility in Water: complete
Appearance and Odor: water white, opaque gel; bland odor

SECTION 4 -- FIRE AND EXPLOSION HAZARD DATA

Flash Point: none
Upper Exposure Limit: none
Lower Exposure Limit: none
Special Fire Fighting Procedures: N/A
Extinguishing media: N/A
Unusual Fire and Explosion Hazards: none

SECTION 5 -- REACTIVITY DATA

Stability: Stable
Conditions to Avoid: none
Incompatability (*Materials to Avoid*): none known
Hazardous Polymerization: will not occur
Hazardous Decomposition or Byproducts: none known

SECTION 6 -- HEALTH HAZARD AND FIRST AID DATA

Routes of Entry:
Skin: yes
Ingestion: not normally
Eyes: not normally
Inhalation: no
Effects of Overexposure: *Acute:* May cause temporary eye irritation
Chronic: none expected

First Aid Procedures:
Skin: Wash affected area with water.
Eyes: Flush with water for 15 minutes.
Ingestion: For large quantities, induce vomiting and call a physician.
Inhalation: N/A

SECTION 7 -- STORAGE AND HANDLING INFORMATION

Precaution to be taken in handling and storage: Store at room temperature. Spills are slippery and should be cleaned up immediately.
Steps to be taken in case material is released or spilled: Pick up excess for disposal. Clean with water.
Waste disposal method: Dispose of in accordance with federal, state, and local regulations.

SECTION 8 -- CONTROL MEASURES

Respiratory Protection: not required
Ventilation: not required
Protective Gloves: on individuals demonstrating sensitivity to SOUNDSAFE®
Eye Protection: as required by working conditions
Other Protective Equipment: not required

SOUNDSAFE® contains only food grade and cosmetic grade ingredients.
SOUNDSAFE® is biodegradable.

SONOTECH, INC.
P.O. Box 2189, Bellingham, WA 98227-2189
Toll Free: 1-800-458-428
Telephone: 206-671-9121
Fax: 206-671-9024

Section V — Reactivity Data

Stability			
X	Unstable		Conditions to Avoid: None
	Stable X		

Incompatibility (Materials to Avoid)

Hazardous Decomposition or Byproducts

Hazardous Polymerization			
	May Occur		Conditions to Avoid: N/A
	Will Not Occur X		

Section VI — Health Hazard Data

Route(s) of Entry: Inhalation? No　Skin? NO　Ingestion? No

Health Hazards (Acute and Chronic): No adverse reactions expected. All ingredients are food or cosmetic grade.

Carcinogenicity: none　NTP? none　IARC Monographs? none　OSHA Regulated? no

Signs and Symptoms of Exposure: may cause mild transient eye irritation

Medical Conditions Generally Aggravated by Exposure: none

Emergency and First Aid Procedures: wash affected areas (or eyes) with water

Section VII — Precautions for Safe Handling and Use

Steps to Be Taken in Case Material Is Released or Spilled: Product is considered non-hazardous, non-toxic ar does not contain nitrites, nitrates, phosphates, prophylene glycol, detergents, silicones, methyl or propyl paraben. While user is cautioned to dispose in accordance with federal, state and local regulations, product is biodegradable and if permitted may be flushed into sewage treatment drains with water or disposed of at a land fill.

Waste Disposal Method: If permitted by federal, state and local regulations, flush with water down sewer drains or dispose of in a land fill.

Precautions to Be Taken in Handling and Storing: store between 0°F. and 130°F.

Other Precautions: SOUNDSAFE contains glycerin and is slippery. Spills should be washed away immediately or covered with an obsorbing material such as granulated clay.

Section VIII — Control Measures

Respiratory Protection (Specify Type): none required

Ventilation			
	Local Exhaust: none required	Special	
	Mechanical (General): none required	Other	

Protective Gloves: required only on individuals demonstrating allergetic sensitivity to SOUNDSAFE
Eye Protection: Safety glasses or goggles may be worn.

Other Protective Clothing or Equipment: none required

Work/Hygienic Practices: no special requirements

Page 2

Material Safety Data Sheet
May be used to comply with OSHA's Hazard Communication Standard, 29 CFR 1910.1200. Standard must be consulted for specific requirements.

U.S. Department of Labor
Occupational Safety and Health Administration
(Non-Mandatory Form)
Form Approved
OMB No. 1218-0072

IDENTITY (As Used on Label and List) SOUNDSAFE

Note: Blank spaces are not permitted. If any item is not applicable, or no information is available, the space must be marked to indicate that.

Section I

Manufacturer's Name: SONOTECH, INC.	Emergency Telephone Number: 206-671-9121
Address (Number, Street, City, State, and ZIP Code): P.O. Box 2189	Telephone Number for Information: 206-671-9121
Bellingham, WA 98227	Date Prepared: March 23, 1992
	Signature of Preparer (optional): Marian Larson

Section II — Hazardous Ingredients/Identity Information

Hazardous Components (Specific Chemical Identity; Common Name(s))	OSHA PEL	ACGIH TLV	Other Limits Recommended	% (optional)
none				

Section III — Physical/Chemical Characteristics

Boiling Point	above 350°F.	Specific Gravity (H_2O = 1)	above 1.06
Vapor Pressure (mm Hg.)		Melting Point	N/A
Vapor Density (AIR = 1)		Evaporation Rate (Butyl Acetate = 1)	

Solubility in Water: complete

Appearance and Odor: water white, clear liquid; bland odor

Section IV — Fire and Explosion Hazard Data

Flash Point (Method Used): N/A (water-based)	Flammable Limits: none	LEL: N/A	UEL: N/A

Extinguishing Media: N/A

Special Fire Fighting Procedures: N/A

Unusual Fire and Explosion Hazards: none

(Reproduce locally) N/A=not applicable OSHA 174 Sept. 1985

目次へ